

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-114219

(43)Date of publication of application : 07.05.1996

F16C 17/10
G02B 26/10

(71)Applicant : KONICA CORP

(72)Inventor : GAN MASAO
ITO TOYOJI
IWAMURA YOSHIO

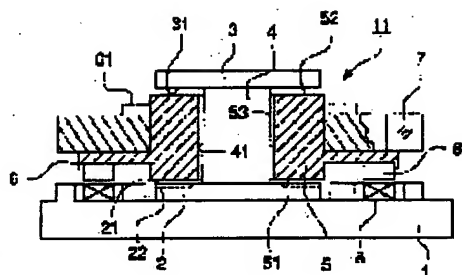
(54) DYNAMIC PRESSURE BEARING

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an inexpensive dynamic pressure bearing by forming respective faces between one parts of rotors and radial bearings opposed thereto and respective faces between them and the top thrust bearing opposed thereto from sliding faces and providing a dynamic pressure generation groove in one of the bottom thrust bearings opposed to the rotors.

CONSTITUTION: A dynamic pressure bearing 11 is provided with a radial bearing 4, thrust bearings 2, 3 provided on both bottom and top ends, and rotors 5 rotatably provided to both bearings, and respective faces between one parts of the rotors 5 and the radial bearings opposed thereto and respective faces between the top thrust bearings are formed with sliding faces.

The radial bearing face without receiving any dead load of the rotors 5 and magnetic force of a magnet, and the top thrust bearing face are made to improve roundness and surface roughness by high precision machining so as to form air clearance and only the bottom thrust bearing face receiving forces such as dead load of the rotors, etc., is provided with a dynamic pressure generation groove 22 required for highly advanced machining technology.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2002-14135]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(43)公開日 平成8年(1996)5月7日

技術表示箇所

A

102

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平6-249730

(22)出題日 平成6年(1994)10月14日

(71)出題人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 發明者 蘇 雅夫

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内

(72)発明者 伊藤 豊次

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72)発明者 岩村 義雄

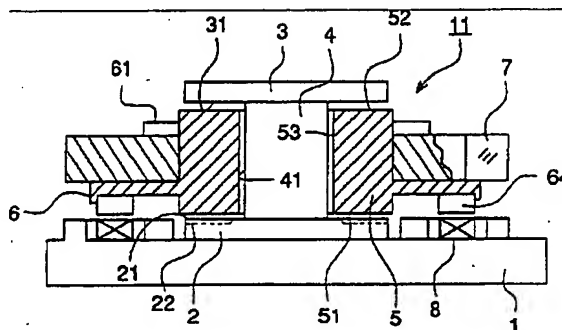
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内

(54)【発明の名称】 動圧軸受

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 ラジアル軸受及びスラスト軸受で、回転体の自重、マグネットによる磁力を受けないラジアル軸受面と、上部のスラスト軸受面は高精度の精密加工により真円度、表面あらさを高めることで空気間隙を形成し、回転体の自重等による力を受ける下部のスラスト軸受面のみ動圧発生用溝を設け、高度な加工技術を必要とする動圧発生用溝を減らした動圧軸受を提供する。

【構成】 ラジアル軸受 4 と、ラジアル軸受の上下両端に設けたスラスト軸受 2, 3 とを有し、ラジアル軸受と、スラスト軸受に回転自在に設けられた回転体 5 を有する動圧軸受に於いて、回転体の一部と対向したラジアル軸受間の各面と、回転体の一部と対向した上端のスラスト軸受間の各面とを滑面で形成し、回転体の一部と対向した下端のスラスト軸受間の何れか一方に動圧発生用溝を設ける動圧軸受。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラジアル軸受と、該ラジアル軸受の上下両端に設けたスラスト軸受とを有し、前記ラジアル軸受と、前記スラスト軸受に回転自在に設けられた回転体を有する動圧軸受に於いて、前記回転体の一部と対向した前記ラジアル軸受間の各面と、前記回転体の一部と対向した前記上端のスラスト軸受間の各面とを滑面で形成し、前記回転体の一部と対向した前記下端のスラスト軸受間の何れか一方に動圧発生用溝を設けたことを特徴とする動圧軸受。

【請求項2】 前記回転体の一部と対向した前記ラジアル軸受間の各面と、前記回転体の一部と対向した前記スラスト軸受間の各面の滑面は、各々表面あらさ0.5以下の加工精度で形成されていることを特徴とする請求項1記載の動圧軸受。

【請求項3】 前記回転体の一部と対向した前記ラジアル軸受間の各面は真円度 $5\mu\text{m}$ 以下の加工精度で形成されていることを特徴とする請求項1記載の動圧軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は回転体と、非回転体間に空気間隙を形成し、回転体の回転により前記非回転体間に形成した均一の空気層により、回転体の高速回転を可能とした回転機械の動圧軸受に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に動圧軸受は、回転体の高速回転により発生する風を回転体又は非回転体に設けた動圧発生用溝に導入し、該動圧発生用溝より強力な風圧を前記回転体面と非回転体面間に当てることで非回転体面と、回転体面間に数 μm 単位の空気間隙を形成する。前記空気間隙で非回転体と、回転体間の抵抗を低下させる事で、回転体の円滑な高速回転を可能にしている手段として特開昭63-87162号、特開昭63-173014号等が開示されている。前記のような回転体を、固定された前記ラジアル軸受と、スラスト軸受に設けた動圧発生用溝より数 μm 単位の空気間隙で浮かせながら3000rpm以上の回転数で高速回転する動圧軸受を利用し、ポリゴンミラーを形成した光偏向装置として使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の動圧軸受は、図4に示す様に、ポリゴンミラーの回転支持装置1として、上下に板状のスラスト軸受2、3を設け、該スラスト軸受2、3間に挟まれるように円柱状のラジアル軸受4を固定した動圧軸受11を設ける。そして前記スラスト軸受2、3の案内面21、31と、ラジアル軸受4の案内面41には各々動圧発生用溝22、32、42を形成する。前記案内面21、31、41に対し回転自在に形成した対向面51、52、53を形成した回転体5を設けると共に、該回転体5は前記ラジアル軸受4を回転中心となるように設け、前記回転体5の外周に一体に形成された取付部材6にポリ

ゴンミラー7が固定して設けられている。前記取付部材6の下端部には回転体5の回転方向に複数個又はリング状のマグネット6Aを設け、前記回転支持装置1には前記マグネット6Aに対向したステータコイル8が設けられ、該ステータコイル8に通電することで回転体5を高速で誘導回転させるように構成している。前記誘導回転により、前記スラスト軸受2、3の案内面21、31と、ラジアル軸受4の案内面41と、回転体5の対向面51、52、53間には、動圧発生用溝22、32、42で $1\sim 7\mu\text{m}$ の極めて薄い空気間隙が形成され、回転体5の高速回転を可能にしている。

【0004】前記のような動圧軸受に於いては、回転体5の回転面に対しラジアル軸受4面とスラスト軸受面に、各々動圧発生用溝22、32、42が形成されている。そして前記のように極めて薄い空気間隙を形成するための動圧発生用溝22、32、42は数 μm 単位の浅い溝であり、高精度の加工を必要とする。回転体5と、前記スラスト軸受2、3と、ラジアル軸受4の全て、又は一部を硬いセラミックス材で形成している場合、前記動圧発生用溝の加工には特殊な加工技術を必要とすると共に、加工時間も長くなり、従って部品単価が更に高価となる。

【0005】本発明は前記のような欠点を改善するため特に考えられたものである。即ち、動圧軸受を構成する回転体と、ラジアル軸受及びスラスト軸受で、回転体の自重、マグネットによる磁力を受けないラジアル軸受面と、上部のスラスト軸受面は高精度の精密加工により真円度、表面あらさ等を高めることで空気間隙を形成し、回転体の自重等による力を受ける下部のスラスト軸受面のみ動圧発生用溝を設けることにより高度な加工技術を必要とする動圧発生用溝を減らし、安価な動圧軸受を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的のため、請求項1に於いて、ラジアル軸受と、該ラジアル軸受の上下両端に設けたスラスト軸受とを有し、前記ラジアル軸受と、前記スラスト軸受に回転自在に設けられた回転体を有する動圧軸受に於いて、前記回転体の一部と対向した前記ラジアル軸受間の各面と、前記回転体の一部と対向した前記上端のスラスト軸受間の各面とを滑面で形成し、前記回転体の一部と対向した前記下端のスラスト軸受間の何れか一方に動圧発生用溝を設けたこと。請求項2に於いて、前記回転体の一部と対向した前記ラジアル軸受間の各面と、前記回転体の一部と対向した前記スラスト軸受間の各面の滑面は、各々表面あらさ0.5以下の加工精度で形成されていること。請求項3に於いて、前記回転体の一部と対向した前記ラジアル軸受間の各面は真円度 $5\mu\text{m}$ 以下の加工精度で形成されていることにより達成される。

【0007】

【実施例】図1は動圧軸受11を光偏向装置に利用した装

(3)

3

置を示す。1はポリゴンミラーの回転支持装置を示し、該回転支持装置1には上下に熱膨張係数の小さな材料例えばセラミックス材よりなる板状の下スラスト軸受2と、上スラスト軸受3間に挟まれるように円柱状のラジアル軸受4を一体に固定する。そして前記スラスト軸受2、3の案内面21、31は、表面あらさ（以下Raと云う） $0.5\mu\text{m}$ 以下の精度で表面加工を行う。加工方法としては従来より行なわれている精密表面加工方法が用いられる。そして前記Raの測定方法としては、例えばサーフコーダSE-30H（小坂研究所製）を用いて測定する。ラジアル軸受4の案内面41も前記の様に真円度 $5\mu\text{m}$ 以下の精度で加工を行う。加工方法としては例えば砥石の回転による研削加工が用いられる。前記真円度の測定方法として、精密型真円度測定器EC-10D（小坂研究所製）を用いて測定する。そして前記下スラスト軸受2の案内面21には動圧発生用溝22を設ける。前記案内面21、31、41に対し、対向面51、52、53を形成し、熱膨張係数の小さな材料例えばセラミック材よりなる回転体5を設けると共に、該回転体5は前記ラジアル軸受4を回転中心となるように設ける。そして前記スラスト軸受2、3の案内面21、31と、ラジアル軸受4の案内面41に対向した前記回転体5の対向面51、52、53も、前記案内面41、31、21の表面加工精度Ra0.5以下の精度で前記同様に表面の精密加工を行う。又ラジアル軸受4の案内面41に対向した対向面53も前記案内面41と同様に真円度 $5\mu\text{m}$ 以下の精度で精密加工を行う。加工方法及び、測定方法は前記同様の手段で行う。そして前記回転体5の外周に一体形成した取付部材6にポリゴンミラー7を固定部材61で固定し、又前記回転体5の下端部には回転方向に対し、複数個又は、円形状に形成したマグネット64を設ける。前記回転支持装置1には前記マグネット64に対向して設けたステータコイル8で、前記回転支持装置1に設けられ、前記ステータコイル8に通電することで回転体5を高速で誘導回転させる。

【0008】以上のように構成した動圧軸受11の回転体5に設けたマグネット64にステータコイル8による誘導回転力で回転体5と共にポリゴンミラー7を高速回転させる。その際前記下スラスト軸受2の案内面21に形成した動圧発生用溝22により回転体5の対向面51に動圧を受け、回転体5の回転数が増大するに伴って対向面51と、案内面21間に $1\sim7\mu\text{m}$ の間隙が前記回転体5と、ポリゴンミラー7の重量に抗して浮上形成される。更に前記高速回転により、回転体5の対向面52と、上スラスト軸受3の案内面31、及び回転体5の対向面53と、ラジアル軸受4の案内面41、間には、前記各面の動圧により $2\sim20\mu\text{m}$ の間隙が形成される。従って前記回転体5とポリゴンミラー7は、前記動圧発生用溝22の作用で浮上による間隙で円滑に高速回転を行う事が出来る。

【0009】図2は、図1同様に動圧軸受11を示す。動圧軸受11を光偏向装置に利用した装置で、1はポリゴン

4

ミラーの回転支持装置を示し、該回転支持装置1には上下に熱膨張係数の小さな材料例えばセラミックス材よりなる板状の下スラスト軸受2と、上スラスト軸受3間に挟まれるように円柱状のラジアル軸受4を固定する。そして前記スラスト軸受2、3の案内面31は、Ra0.5以下の精度で精密に表面加工を行い、ラジアル軸受4の案内面41も前記の様に真円度 $5\mu\text{m}$ 以下の精度で精密加工を行う。そして前記下スラスト軸受2の案内面21には動圧発生用溝22を形成する。本実施例は、先ず上スラスト軸受3と、ラジアル軸受4を一体で形成する。次に前記動圧発生用溝22を形成した前記下スラスト軸受2を前記ラジアル軸受4と別体に形成し、該ラジアル軸受4と一体に設けた取付軸42に、前記下スラスト軸受2に形成した取付孔23を嵌合固定する。このように構成する事により、前記上スラスト軸受3の案内面31と、ラジアル軸受4の案内面41をより精密な切削加工や研磨加工を行う事が可能となる。切削方法及び測定方法は前記同様の方法で行う。更に前記下スラスト軸受2の案内面21の動圧発生用溝22加工も簡単に行う事が出来る。

【0010】図3は、前記図1と、図2同様に動圧軸受11を示す。動圧軸受11を光偏向装置に利用した装置で、1はポリゴンミラーの回転支持装置を示し、該回転支持装置1には上下に熱膨張係数の小さな材料例えばセラミックス材よりなる板状の下スラスト軸受2と、上スラスト軸受3間に挟まれるように円柱状のラジアル軸受4を固定する。そして前記スラスト軸受2、3の案内面21、31は、Ra0.5以下の精度で精密に表面加工を行い、ラジアル軸受4の案内面41も前記の様に真円度 $5\mu\text{m}$ 以下の精度で精密加工を行う。前記加工方法及び測定方法は前記同様の方法で行う。そして前記下スラスト軸受2の案内面21には動圧発生用溝22を形成する。本実施例に於いても上スラスト軸受3と、ラジアル軸受4を一体で形成する。次に該動圧発生用溝22を形成した前記下スラスト軸受2を前記ラジアル軸受4と別体に形成し、該ラジアル軸受4と一体に設けた取付軸42に前記下スラスト軸受2に形成した取付孔23を嵌合固定する。このように構成する事により、前記上スラスト軸受3の案内面31と、ラジアル軸受4の案内面41をより精密な切削加工や研磨加工を行う事が可能となる。更に前記下スラスト軸受2の案内面21の動圧発生用溝22加工も簡単に行う事が出来る。そして本実施例は特に前記上スラスト軸受3の外径 L_2 と、前記回転体5の外径 L_1 との関係を、 $L_2 > L_1$ のように構成する事で、回転体5の前記高速回転により、回転体5の対向面52と上スラスト軸受3の案内面31、及び回転体5の対向面53とラジアル軸受4の案内面41間に発生した動圧空気が上スラスト軸受3の案内面31で遮ぎられて外部に逃げ難くなり、動圧状態が安定して保持される。

【0011】尚図2、図3共に前記図1と同様に前記回転体5の高速回転により、該回転体5とポリゴンミラー

(4)

5

7は、前記動圧発生用溝22の作用で浮上による間隙で円滑に高速回転を行う事が出来る。

【0012】又必要に応じて回転体5及び、ラジアル軸受4と、上スラスト軸受3と、下スラスト軸受2を樹脂材で成形することも可能である。

【0013】

【発明の効果】以上のように本発明は、回転体の回転案内軸となるラジアル軸受に対し、上スラスト軸受と、下スラスト軸受で前記回転体を回転案内する動圧軸受で、下スラスト軸受の前記回転体を案内する案内面のみ動圧発生用溝を形成し、前記ラジアル軸受と、上スラスト軸受に於ける前記回転体の案内面、及び該回転体の対向面には動圧発生用溝の代りに高精度の表面加工、又は研磨を行う事で動圧作用を得るようにしたので、従来の動圧軸受に対し動圧発生用溝の加工工数を大幅に削減する事が出来た。従って動圧軸受を安価且つ容易に製作する事が可能となった。

【図面の簡単な説明】

6

【図1】本発明の動圧軸受を使用した光偏向装置を示す断面図。

【図2】本発明の他の動圧軸受を使用した光偏向装置を示す断面図。

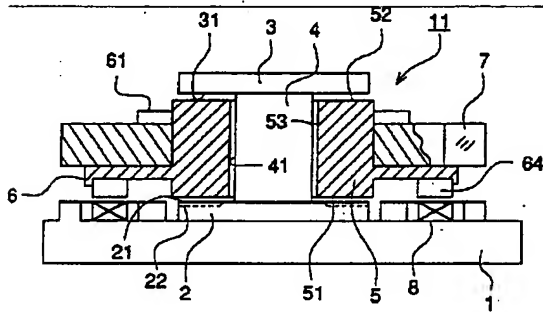
【図3】本発明の他の動圧軸受を使用した光偏向装置を示す断面図。

【図4】従来の動圧軸受を使用した光偏向装置を示す断面図。

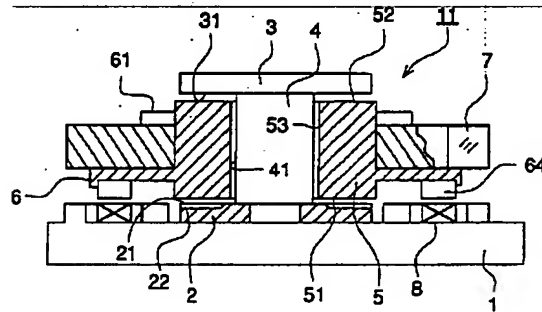
【符号の説明】

- 1 ポリゴンミラーの回転支持装置
- 2, 3 スラスト軸受
- 4 ラジアル軸受
- 5 回転体
- 64 マグネット
- 7 ポリゴンミラー
- 22 動圧発生用溝
- 21, 31, 41 案内面
- 51, 52, 53 対向面

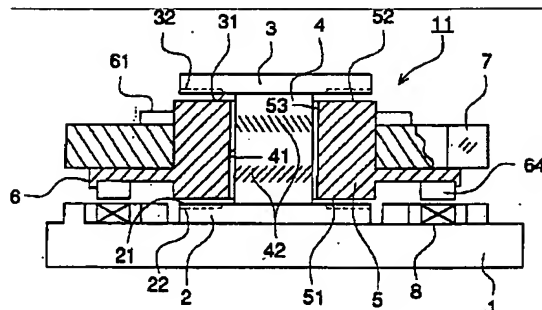
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

